

EUASTRUM VERRUCOSUM var. *MEXICANUM* nov. var.

Une nouvelle variété du Mexique

(Chlorophyta, Zygothryxales, Desmidiaceae)

R. MARGAIN-HERNANDEZ* et A. COUTÉ**

MOTS CLEFS : Desmidiaceae, nouveau taxon, ultrastructure, taxonomie.

RÉSUMÉ. — Les auteurs décrivent, à l'aide des microscopes photonique et électronique à balayage, une nouvelle variété d'*Euastrum verrucosum* du Mexique trouvée dans un petit étang temporaire. De même, dans ce travail apparaît une liste des 43 variétés et formes du complexe *E. verrucosum* déjà publiées et les caractères taxonomiques à prendre en considération à l'avenir sont précisés.

ABSTRACT. — Using photonic and scanning-electron microscopy, the authors describe a new variety of *Euastrum verrucosum* discovered for the first time in a temporary pond in Mexico State. A list of 43 varieties and forms belonging to the *E. verrucosum* complex are reported and mention is made of the taxonomic features to be considered in the future.

RESUMEN. — Los autores describen con la ayuda de los microscopios óptico y electrónico de barrido, una nueva variedad de *Euastrum verrucosum* en México, encontrada en un cuerpo de agua estancada y temporal (charco). Se hace un listado de las 43 variedades y formas del complejo *E. verrucosum* ya reportadas y se mencionan los caracteres taxonomicos a considerar en revisiones futuras.

INTRODUCTION

Dans le cadre du programme « Flore Algologique du Mexique » du Laboratoire d'Algologie de la Faculté des Sciences de la Universidad Nacional Autónoma de México, s'est développé, à partir de 1977, le projet « Flore Algologique du Bassin de Pánuco¹ ». En 1982, en étudiant des échantillons de la région appelée

1. La partie du programme concernant les déterminations des algues récoltées a été réalisée en France, au cours des années 1981, 1982 et 1983, au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire naturelle à Paris, avec l'aide de M. le Professeur P. Bourrelly et de ses collaborateurs, que nous remercions ici vivement.

* Laboratorio de Ficología, Apartado Postal 70-620, C.U. Coyoacán C.P. 04510, México, D.F. México.

** Laboratoire de Cryptogamie, Muséum National d'Histoire naturelle, 12 rue Buffon, 75005 Paris. — L.A.n° 257 (C.N.R.S.).

«Huasteca Potosina», nous avons observé un *Euastrum* au contour et à l'ornementation cellulaire rappelant ceux d'*Euastrum verrucosum*, sans pour autant être identiques. Disposant, dans la récolte, d'un nombre de cellules suffisant, une étude détaillée de la morphologie et de la paroi a pu être entreprise à la fois en microscopie photonique et en microscopie électronique à balayage (M.E.B.).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le matériel a été récolté le 8 septembre 1981 avec un filet à plancton de vide de maille de 35 μm dans un petit étang temporaire (pH = 6; t = 30°C) situé à côté de la route de Tamazunchale Cd. Valles (altitude = 200 m), San Luis Potosí, dans la région de la Huasteca Potosina, partie de la «Cuenca Baja del Pánuco» de l'Etat de San Luis Potosí du Mexique. La fixation a été réalisée à l'aide d'une solution aqueuse de formaldéhyde à 4 % final. Le numéro de l'échantillon est PA 808.

Pour le M.E.B., les cellules ont été isolées à la micropipette sous la loupe binoculaire. Elles ont été déshydratées avec des solutions aqueuses d'éthanol de concentration croissante jusqu'à l'alcool pur. De l'acétone a ensuite été substitué à l'alcool. La dessiccation finale a été effectuée par la technique du point critique avec du gaz carbonique liquéfié. Les organismes montés sur le porte-objet avec de l'adhésif double face, ont été métallisés à l'or-palladium. Les observations et les prises de vues ont été réalisées sur le microscope électronique à balayage Cambridge 600 du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire naturelle.

RÉSULTATS

Les cellules de taille moyenne (longueur = 44-82 μm ; largeur = 43-77 μm ; isthme = 10-18 μm ; apex = 12-25 μm ; épaisseur = 14-24 μm) sont grossièrement aussi longues que larges (pl. I, fig. 1 et 4). Les lobes basaux de l'hémisomate sont allongés, minces et arrondis (pl. I, fig. 5) et leur extrémité est légèrement recourbée en direction de l'autre hémisomate (pl. I, fig. 1 et 4). L'hémisomate est dépourvu de lobes latéraux et ses lobes polaires sont courts et étroits (pl. I, fig. 1 à 4). Le bord apical est ouvert et peu profond avec une forme en U. La région médiane de l'hémisomate, en vue ventrale, montre une protubérance centrale circulaire de grande taille (diamètre = 10-12 μm) (pl. I, fig. 5 et 6) constituée par une couronne de 13-14 verrues plus ou moins dédoublées (pl. I, fig. 6) entourant deux séries parallèles de trois verrues chacune, orientées parallèlement au grand axe de la cellule. Les bases de ces verrues sont bordées par des pores disposés sans ordre apparent (pl. I, fig. 5).

Chaque lobe basal montre, en vue apicale (pl. I, fig. 7) ou en vue de profil (pl. I, fig. 3), deux protubérances latérales semblables à de petits bras dirigés vers l'autre hémisomate (pl. I, fig. 5 et 6).

L'ensemble de la paroi de l'hémisomate est orné de petits granules tronconiques disposés en séries concentriques autour de la protubérance centrale

(pl. I, fig. 4 et 6). A la base de l'hémisomate, on peut observer une rangée de ces petites formations tronconiques disposée parallèlement à l'isthme (pl. I, fig. 8).

Le sinus est large et ouvert mais se resserre légèrement vers l'extrémité des lobes basaux.

La vue de profil (pl. I, fig. 3) est subrectangulaire avec des sommets bilobés, allongés et minces. La vue apicale, grossièrement elliptique (pl. I, fig. 7) montre le sommet tétralobé, la protubérance centrale et les petits bras latéraux sur les lobes basaux.

DISCUSSION

Nous fournissons, dans le tableau I, la liste alphabétique de toutes les variétés et formes d'*Euastrum verrucosum* rencontrées dans la littérature. Chronologiquement les antécédents bibliographiques apparaissent comme suit :

RALFS (1848), DELPONTE (1876), NORDSTEDT (1880), WOLLE (1884), RACIBORSKI (1885), ISTVANFFI (1888), TURNER (1892), SCHMIDLE (1898), WEST et WEST (1903), VIRET (1909), KAISER (1919), GRÖNBLAD (1920-1921), PETKOFF (1925), ROLL (1928), HUBER-PESTALOZZI (1931), LAPORTE (1931), KRIEGER (1937), HALASZ (1944), PRESCOTT et SCOTT (1945), IRÉNÉE-MARIE (1947-1956), WOODHEAD et TWEED (1960), GRÖNBLAD (1963), CROASDALE et GRÖNBLAD (1964), JACKSON (1971), PRESCOTT, CROASDALE et VINYARD (1977), RUZICKA (1981), et FÖRSTER (1982).

HUBER-PESTALOZZI (1931) pour sa part, a effectué la révision des variétés et formes d'*Euastrum verrucosum*. Selon lui, les caractères qui permettent de séparer les différentes variétés sont :

- le lobe basal ou lobe latéral inférieur
- le lobe intermédiaire ou lobe latéral supérieur
- le lobe polaire
- les sommets
- le sinus
- l'incision entre les lobes latéraux et polaires
- les angles des lobes
- les protubérances
- l'ornementation des cellules
- les dimensions

En tenant compte de ces caractéristiques, HUBER-PESTALOZZI distingue cinq groupes différents que nous donnons ici avec les modifications découlant des travaux de KRIEGER (1937) et de PRESCOTT, CROASDALE et VINYARD (1977).

I. Groupe «*verrucosum*»

- 1) *E. verrucosum* var. *verrucosum* Ehrbg. ex Ralfs.
- 2) *E. verrucosum* var. *apiculatum* Istvanffi
- 3) *E. verrucosum* var. *crux-africanum* Wolle
- 4) *E. verrucosum* var. *unidentatum* Petkoff

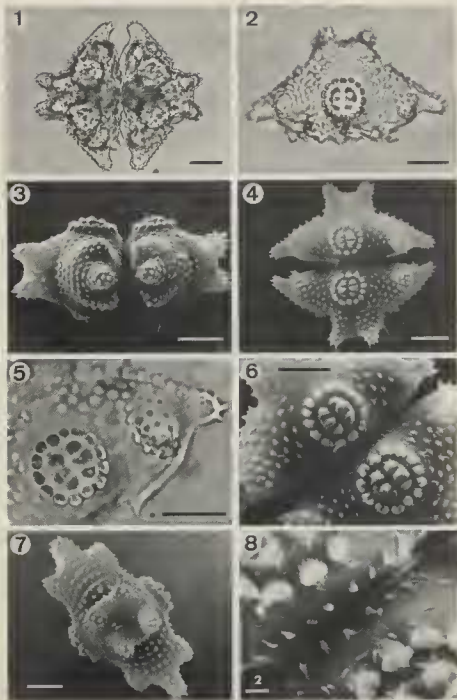


Planche 1

- 5) *E. verrucosum* var. *vallestiacum* Viret
 6) *E. verrucosum* var. *wallichianum* Turner

II. Groupe «*alatum*»

- 7) *E. verrucosum* var. *alatum* Wolle
 8) *E. verrucosum* var. *alpinum* (Huber-Pestalozzi) Krieger
 9) *E. verrucosum* var. *subalatum* Huber-Pestalozzi

III. Groupe «*coarctatum-reductum*»

- 10) *E. verrucosum* var. *coarctatum* Delponte
 11) *E. verrucosum* var. *intermedium* Raciborski
 12) *E. verrucosum* var. *reductum* Nordstedt
 13) *E. verrucosum* var. *schoenavii* Kaiser
 14) *E. verrucosum* var. *subquadratum* Schmidle
 15) *E. verrucosum* var. *westianum* (Huber-Pestalozzi) Krieger

IV. Groupe «*rhomboideum*»

- 16) *E. verrucosum* var. *rhomboideum* Lundell
 17) *E. verrucosum* var. *rhomboideum* fo. *levanderi* Roll
 18) *E. verrucosum* var. *groenlandicum* (Larsen) Krieger
 19) *E. verrucosum* var. *perforatum* Grönblad
 20) *E. verrucosum* var. *pterygoideum* (Huber-Pestalozzi) Krieger

V. Groupe «*planctonicum*»

- 21) *E. verrucosum* var. *planctonicum* West et West
 22) *E. verrucosum* var. *alpinum* (Huber-Pestalozzi) Krieger
 23) *E. verrucosum* var. *subplanctonicum* Grönblad

En tenant compte des dix points développés par HUBER-PESTALOZZI, ainsi que des cinq groupes qu'il distingue, les caractères suivants permettent de classer notre taxon dans le groupe V, «*planctonicum*» :

- le lobe basal est allongé, mince et arrondi à l'extrémité
- les lobes latéraux sont inexistantes
- le lobe polaire est court, mince et bilobé en vue frontale et latérale, tétralobé en vue apicale
- le sommet est ouvert et peu profond en forme de U
- le sinus est large et ouvert
- l'incision latérale est absente
- tous les angles sont arrondis
- une seule protubérance centrale est présente

Planche I : *Euastrum verrucosum* var. *mexicanum* nov. var.

Fig. 1 : vue de face d'une cellule (microscopie photonique = M.P.), Fig. 2 : vue de face d'un hémisomate avec la protubérance centrale et les deux «bras» latéraux (M.P.), Fig. 3 : vue de profil d'une cellule (microscopie électronique à balayage = M.E.B.), Fig. 4 : vue de face d'une cellule (M.E.B.), Fig. 5 : protubérance centrale d'un hémisomate montrant les pores, les granules et un «bras» latéral (M.P.), Fig. 6 : détail de la zone isthmiale d'une cellule (M.E.B.), Fig. 7 : vue apicale d'un hémisomate (M.E.B.), Fig. 8 : détail de l'isthme et de la base des deux hémisomates montrant les granules basaux (M.E.B.).

Tous les traits d'échelle représentent 10 μ m sauf indication contraire.

- la paroi est ornée de granules coniques à disposition concentrique
- dimensions : $L = 44-82 \mu\text{m}$; $l = 43-77 \mu\text{m}$; $i = 10-18 \mu\text{m}$; $\text{apex} = 12-25 \mu\text{m}$; épaisseur = $14-24 \mu\text{m}$.

Parmi tous ces caractères, l'absence totale de lobes latéraux, le sinus large et ouvert au début et se resserrant légèrement vers l'extrémité des lobes basaux, la présence, sur chaque lobe basal, de deux protubérances latérales en forme de petits bras légèrement dirigés vers l'autre hémisomate et, enfin la protubérance centrale circulaire unique avec deux séries parallèles de verrues entourées par une seule couronne de granules, permettent de considérer notre taxon comme une nouvelle variété d'*Euastrum verrucosum* et nous proposons, en conséquence, de la nommer *E. verrucosum* var. *mexicanum* nov. var.

Sa diagnose latine est la suivante :

A typo lateralium lorum absentia, lato aperto sinu apud basaliu lorum extremitatem angustante, duobus tuberculis parvis appendicibus similibus in eodem basale lobo et centrale solo tubero cum duabus verrucanum parallelis seriebus granulorum una corona circumdatis, differt.

Cellulae longitudo : 44-82 μm ; l : 43-77 μm ; isthm. : 10-18 μm ; ap. : 12-25 μm ; crass. : 14-24 μm .

Habit. : in temporaria palude apud viam inter Tamazunchale-Cd. Valles, San Luis Potosi, in regione de la Huasteca Potosina, parte de la Cuenca Baja del Panuco in Mexico.

Icon. : fig. nost. tab. I, fig. 1 ad 8.

Cellulae in herbario Faculté des Sciences (FCME), Dépt. Biologie, Université de Mexico depositae.

On peut comparer les images de notre variété obtenues à l'aide du M.E.B. avec celles d'*Euastrum verrucosum* var. *verrucosum* données par COUTÉ et TELL (1981) qui constituent, à notre connaissance, les premières observations sur cette espèce par cette technique. Leur figure 4 de la planche XXI, page 45 montre, entre autres, clairement la différence d'organisation de la protubérance centrale qui, dans ce cas, est formée de trois couronnes concentriques de granules. Leurs figures 1 et 3 de la même planche montrent aussi l'existence et l'importance des lobes latéraux absents dans notre nouvelle variété. Enfin, les figures 3 et 4 font ressortir l'absence de la série de granules préisthmale que nous observons ici.

TABLEAU I

- Euastrum verrucosum* (Ehrbg.) Ralfs (1848)
E. verrucosum var. *verrucosum* fo. *verrucosum* Prescott, Croasdale, Vinyard (1977)
E. verrucosum var. *alatum* Wolle (1884)
E. verrucosum var. *alatum* fo. *alatum* Prescott, Croasdale, Vinyard (1977)
E. verrucosum var. *alatum* fo. *cyclops* Jackson (1971)
E. verrucosum var. *alatum* fo. *extensum* Scott et Prescott (1952)
E. verrucosum var. *alatum* fo. *floridense* Prescott, Croasdale, Vinyard (1977)
E. verrucosum var. *alatum* fo. *rostrata* Irénée-Marie (1947)
E. verrucosum var. *alpinum* (Huber-Pestalozzi) Krieger (1937)
E. verrucosum var. *apiculatum* Istvanffi (1888)

- E. verrucosum* var. *californicum* Prescott, Croasdale, Vinyard (1977)
E. verrucosum var. *coarctatum* Delponte (1876)
E. verrucosum var. *coarctatum* fo. *polonica* Raciborski (1885)
E. verrucosum var. *crassum* fo. *crassum* (Irénee-Marie) Prescott, Croasdale, Vinyard (1977)
E. verrucosum var. *crassum* fo. *angustum* (Irénee Marie) Prescott, Croasdale, Vinyard (1977)
E. verrucosum var. *crux-africanum* Wolle (1884)
E. verrucosum var. *dalbisi* Laporte (1931)
E. verrucosum var. *dalbisi* fo. *dalbisi* Prescott, Croasdale, Vinyard (1977)
E. verrucosum var. *dalbisi* fo. *minus* Prescott et Scott (1945)
E. verrucosum var. *dalbisi* fo. *prominentius* Halasz (1944)
E. verrucosum var. *groenlandicum* (Larsen) Krieger (1937)
E. verrucosum var. *intermedium* Raciborski (1885)
E. verrucosum var. *jemtlandicum* Gronblad (1963)
E. verrucosum var. *lundelli* Krieger (1937)
E. verrucosum var. *ornatum* Woodhead et Tweed (1960)
E. verrucosum var. *perforatum* Grönblad (1920)
E. verrucosum var. *planctonicum* West et West (1903)
E. verrucosum var. *pterygoideum* (Huber-Pestalozzi) Krieger (1937)
E. verrucosum var. *reductum* Nordstedt (1880)
F. verrucosum var. *rhomboideum* Lundell (1871)
E. verrucosum var. *rhomboideum* fo. *levanderi* Roll (1928)
E. verrucosum var. *ricardi* Irénée-Marie (1947)
F. verrucosum var. *schoenavij* Kaiser (1919)
E. verrucosum var. *sicolorum* Halasz (1944)
E. verrucosum var. *simplex* fo. *tumescens* Turner (1892)
E. verrucosum var. *subalatum* Huber-Pestalozzi (1931)
E. verrucosum var. *subalatum* fo. *angustistriatum* Halasz (1944)
E. verrucosum var. *subplanctonicum* Grönblad (1921)
E. verrucosum var. *subquadratum* Schmidle (1898)
E. verrucosum var. *unidentatum* Petkoff (1925)
E. verrucosum var. *vallesiicum* Viret (1909)
E. verrucosum var. *wallesi* Croasdale et Gronblad (1964)
E. verrucosum var. *wallichianum* Turner (1892)
E. verrucosum var. *westianum* (Huber-Pestalozzi) Krieger (1937)
E. verrucosum var. *willei* Irénée-Marie (1956)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COUTÉ, A. et TELL, G., 1981 — Ultrastructure de la paroi cellulaire des Desmidiacées au microscope électronique à balayage. *Beih. z. Nova Hedwigia* 68 : 228 p.
 CROASDALE, H. and GRONBLAD, R., 1964 — Desmids of Labrador I. Desmids of the southeastern coastal area. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 83 (2) : 142-212.
 DELPONTE, J.B., 1876 — Specimen Desmidiacearum subalpinum. Aug. Taurinorum. *Mem. R. Acad. Sci. Torino*, II 30 : 1-186.
 FORSTER, K., 1982 — Conjugatophyceae, Zygnematales und Desmiales (excl. Zygnemataceae), in : HUBER-PESTALOZZI, G. (ed.), *Das Phytoplankton des Süßwassers*. E. Schweiz. Verl. Stuttgart 8 (1) : 543 p.
 GRONBLAD, R., 1920 — Finnlandische Desmidiaceen aus Keuru. *Acta Soc. Fauna Flora Fenn.* 47 (4) : 1-98.
 GRÖNBLAD, R., 1921 — New Desmids from Finland and Northern Russia with critical remarks on some known species. *Acta Soc. Fauna Flora Fenn.* 49 (7) : 1-78.

- GRÖNBLAD, R., 1963 — Desmids from Jamtland, Sweden and adjacent Norway. *Soc. Scient. Fenn. Comment. Biol.* 26 (1) : 1-43.
- HALASZ, M., 1944 — Die Desmidiaceen der Torfmoore des Szeklerlands. *Ann. Hist. Nat. Musei Nat. Hung. Bot.* 37 : 66-89.
- HUBER-PESTALOZZI, G., 1931 — Der Formenkreis von *Euastrum verrucosum* Ehrenberg. *Arch. f. Hydrobiol.* 22 : 415-459.
- IRÉNÉE-MARIE, Fr., 1947 — Contribution à la connaissance des Desmidiées de la région des Trois-Rivières. *Nat. Canad.* 74 (3) : 101-124.
- IRÉNÉE-MARIE, Fr., 1956 — Les *Euastrum* du lac Saint-Jean et du parc des Laurentides de la province de Québec. *Rev. Algol.* 2 (1/2) : 112-121.
- ISTVANFFI, G., 1888 — Jelentes a felsomagyarországi tözegképletek algologiai megvizsgálásáról. *Math. term. tud. Közl.* 23 : 205-262.
- JACKSON, D.C., 1971 — A study of selected genera of the families Gonatozygaceae, Mesotaeniaceae and Desmidiaceae in Montana. *Dissert., Michigan State Univ.*
- KAISER, P.E., 1919 — Desmidiaceen des Barchtesgadener Landes. *Krypt. Forsch.* 1 (4) : 216-230.
- KRIEGER, W., 1937 — Die Desmidiaceen Europas. In RABENHORST's (Ed.) : *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.* 1 Teil. Leipzig. Akademische Verlag. 712 p.
- KRIEGER, W. et BOURRELLY, P., 1952 — Desmidiacées des Andes du Venezuela. *Ergebn. deutsch. limnolog. Venezuela-Expedition* 1 : 141-195.
- LAPORTE, L.J., 1931 — Recherches sur la biologie et la systématique des Desmidiées. *Encyclop. Biol.* 9 : 1-147.
- NORDSTEDT, C.F.O., 1880 — De Algis et Characeis. 1. De Algis nonnullis praecipue Desmidiéis, inter Utricularias Musei Lugduno-Batavi. *Acta Univ. Lund.* 16 : 1-14.
- PETKOFF, St., 1925 — La flore algologique du Mont «Pirin planina». *Rev. de l'Acad. Bulgara des Sci.* 20.
- PRESCOTT, G.W. and SCOTT, A.M., 1945 — The fresh-water algae of southern United States. III. The genus *Euastrum* with descriptions of some new varieties. *Amer. Mid. Nat.* 34 (1) : 231-257.
- PRESCOTT, G.W., CROASDALE, H.T. and VINYARD, W.C., 1977 — A synopsis of the North American Desmids. II. Desmidiaceae : Placodermac, sect. 2. *Univ. Nebraska Press. Lincoln, U.S.A.*, 411 p.
- RACIBORSKI, M., 1885 — De nonnullis Desmidiaceis novis vel minus cognitiss, quae in Polonia inventae sunt. *Pamiet. Wyzd. III Akad. Umiej. w Krakowie* 10 : 57-100.
- RALFS, J. 1848 — The British Desmidiaceae. London, 1-XXIII, + 226 p.
- ROLL, J., 1928 — On new and deviating forms of Desmids Algae III. *Arch. Russ. Protistol.* 7 (12) : 131-138.
- RUZICKA, J., 1981 — Die Desmidiaceen Mitteleuropas, 1, 2. L. E. Schweiz. Verl. Stuttgart 763 p.
- SCHMIDLE, W., 1898 — Über einige von Knut Bohlin in Pite Lappmark und Vesterbotten gesammelte Süßwasseralgen. *Bth. Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl.* 24 III (8) : 1-71.
- SCOTT, A.M. and PRESCOTT, G.W., 1952 — The algal flora of south-eastern United States. VI. Additions to our knowledge of the desmid genus *Euastrum* 2. *Hydrobiologia* 4 (4) : 377-398.
- TURNER, W.B., 1892 — Algae aquae dulcis Indiae orientalis. The fresh-water algae (principally Desmidiaceae) of East India. *Kongl. Svensk. Vet.-Akad. Handl.* 25 (5) : 1-187.

- VIRET, L., 1909 — Desmidiacées de la vallée du Trient (Valais, Suisse). *Bull. Soc. Bot. Genève* 2 (1) : 251-268.
- WEST, W. and WEST, G.S., 1903 — Scottish freshwater plankton. n^o 1. *Linn. Soc. J. Bot.* 35 : 519-556.
- WOLLE, F., 1884 — Desmids of the United States and list of American *Pediastrums*. XIV + 168 p., Bethlehem, Pa, U.S.A.
- WOODHEAD, N. and TWEED, R.D., 1960 — Additions to the algal flora of Newfoundland. I: new and interesting algae in the Avalon Peninsula and Central Newfoundland. *Hydrobiologia* 15 (4) : 309-362.